

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-177985

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月25日

H 04 N 5/335

Z 8838-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ビデオカメラ

⑯ 特 願 平2-304069

⑰ 出 願 平2(1990)11月13日

⑱ 発 明 者	加 藤 隆 志	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	須 田 繁 幸	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	吉 井 実	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	徳 光 純	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑳ 代 理 人	弁理士 田北 高晴		

明 細 書

1. 発明の名称

ビデオカメラ

2. 特許請求の範囲

出力ビデオ信号のフィールドレートを $a$  (フィールド/sec)とし、実際に撮影する時のフィールドレートを $b$  (フィールド/sec)、シャッター速度を $c$  (1/sec)としたとき、撮像レンズを通して、撮像素子上に出力ビデオ信号より遅いフィールドレート ( $b < a$ ) で、かつシャッター速度を $c > 1/a$  の条件下で撮影した後、前記撮像素子上に撮影した画像を繰り返し出力させるか、又は複数の画像より補間合成を行い、出力ビデオ信号のフィールドレート $a$  を変えることなく出力させることを特徴とするビデオカメラ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は特にビデオカメラ、放送用カメラ等の撮像管、撮像素子を備えたビデオカメラに関する

ものである。

〔従来の技術〕

従来のビデオカメラにおいては、暗い被写体を撮影するのは苦手であり、暗い被写体を撮影する際、受光感度を上げる為に電氣的に映像信号を増幅するという方法がとられていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

暗い被写体に対し、その撮影照度の限界を超えた状況下では、感度を上げる為に、電氣的に映像信号を増幅する方法を取ると、ノイズも増幅されてS/N比が悪くなり画質が劣化するという欠点があった。

この発明はかかる課題を解決するためになされたもので、撮影照度の限界以下の暗い場所における被写体に対しても、悪質の劣化をすることなく、高感度なビデオ画像を得ることのできるビデオカメラを提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために、出力ビデオ信号のフィールドレートを $a$  (フィールド/sec)

とし、実際に撮影する時のフィールドレートを $b$  (フィールド/sec)、シャッター速度を $c$  ( $1/\text{sec}$ )としたとき、撮像レンズを通して撮像素子上に出力ビデオ信号より遅いフィールドレート ( $b < a$ ) で、かつシャッター速度を  $c > 1/a$  の条件下で撮影した後、前記撮像素子上に撮影した画像を繰り返し出力させるか、又は複数の画像より補間合成を行い、出力ビデオ信号のフィールドレート $a$ を変えことなく出力させるものである。

〔作用〕

本発明によれば、暗い場所における被写体に対しても感度を上げることができ、各撮像画像に対して重みを加えて画像処理することにより、ビデオ画像ヘリアルタイムに暗い被写体の映像を送ることが可能である。

〔実施例〕

第1図は本発明における第1の実施例を示す概略模式図である。本実施例では、NTSC信号を出力ビデオ信号の例として取り上げ、そのフィー

ルドレートは60 (フィールド/sec) でシャッター速度は約 $1/60$ 秒以下である。

第1図においてA~Cはスイッチ、1はCCD (電荷結合素子)、2はアンプで、CCD1からの画像信号を増幅するものであり、3はサンプルアンドホールド回路、4はA/D変換器であり、アナログ信号をデジタル信号に変換する。5、6はフィールドメモリであり、CCD1のイメージセンサからの出力を記憶する容量をもち、スイッチAによって切換が可能になっている。補間回路7では、重みテーブル8によりフィールドメモリ5、6からの情報に重みを付けて補間を行う回路である。9は映像信号合成回路、10は上記の各素子及び各回路の動作時のタイミングをはかるコントローラである。

第2図は本実施例における、撮像レンズによって生じた像を撮像素子において出力ビデオ信号より遅いフィールドレートでかつ $1/60$ 秒より遅いシャッター速度で撮影した場合の画像フィールドと実際のビデオ画像フィールドとの関係を説明す

るタイミングチャートである。

第2図において、(A)はフィールドレートを20フィールド/secに下げ、かつシャッター速度を $1/60$ 秒より遅くして撮像した場合を示し、11、12は各々奇数、偶数フィールドである。横軸には時間を取り、奇数フィールドの画像R11、偶数フィールドの画像R12、奇数フィールドの画像R13の順に $1/20$ secごとに、シャッター速度を $1/60$ 秒より遅くして撮像している。(B)はビデオ画像の場合であり、フィールドレートは60フィールド/secの標準を示している。13、14は、各々ビデオ画像における奇数フィールド、偶数フィールドに対応する。ビデオ画像はR21、R22...の順に並んでいる。尚、(R21)の様に括弧が付いたフィールドの画像は画像補間合成をしたものである。

第3図はその画像補間合成の一例を簡単に示した図である。 $\alpha$ は時刻 $t_1$ における画像、 $\beta$ は時刻 $t_2$ における画像、 $\gamma$ は、 $\alpha$ 、 $\beta$ に対しある重みを付けて補間合成させた時刻 $t_3$ における画像

を示している。又、 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ は空間的な同一点を示し、各々の画像における、その空間的同一点での画像濃度を $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ とする。

画像補間合成を行う場合、 $\alpha$ と $\beta$ における、空間的に同一な点 $X_1$ 、 $X_2$ に対し時刻 $t_3$ における空間的同一点 $X_3$ での画面濃度 $N_3$ が $X_1$ 、 $X_2$ の点における濃度 $N_1$ 、 $N_2$ に対して適正な値になる様に時間間隔 $a$ 、 $b$ を重みとして以下の(3)式の様に決定する。

$$(bN_1 + aN_2) / (a + b) = N_3 \quad (3)$$

尚、これは一例であり別の方法で補間合成してもかまわない。従って、第2図において(A)のR11での像の情報は(B)のR21~R23に、以上の様な補間合成される濃度に対応して重みを変えて送られる。尚、R23はR11の像の情報そのものであり、又、R24はR11とR12の画像の補間合成を行って得られた像を示すものである。第2図のタイミングチャートの様に、撮像素子において出力ビデオ信号より遅いフィールドレートで、かつ

1/60 秒より遅いシャッター速度で撮像し ( $R_{11}$ 、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$ )、その画像に対して処理を行いビデオ画像の出力フィールドレート ( $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $\dots$ ) にもどしている。

第 1 図と第 2 図より動作原理を説明する。まず CCD 1 により撮像レンズからの像を出力ビデオ信号より遅いフレームレートで、かつ 1/60 秒より遅いシャッター速度で撮像する。その像を  $R_{11}$  とする。 $R_{12}$  はアンプ 2、サンプルアンドホール回路 3、AD 変換器 4 を経てスイッチ A によりフィールドメモリ 5 に記憶される。フィールドメモリ 6 には時間的に 1 つ前に撮像した画像  $R_{11}$  が記憶されている。コントローラ 10 によってスイッチ B、C を操作しフィールドメモリ 5 と 6 の画像は 7 の補間回路に入り、重みテーブル 8 によって適切な画像補間合成が行われる様に各々の画像に重みを付けて合成させ、映像信号合成回路 9 によりビデオ画像の 1 フィールド分の画像となる。ビデオ画像の ( $R_{21}$ ) もフィールドメモリ 5、6 から ( $R_{24}$ ) のときとは重みを変えて補間

回路にて合成される。ビデオ画像  $R_{21}$  はスイッチ B をとじ、スイッチ C によってフィールドメモリ 5 からの画像をダイレクトに取り出し  $R_{21}$  と対応させている。尚、 $R_{12}$  を撮像後、次の画像  $R_{13}$  を遅いシャッター速度で撮像し、スイッチ A により今度はフィールドメモリ 6 に記録させ、以下  $R_{12}$  の時と同様の手順により ( $R_{24}$ )、( $R_{25}$ )、( $R_{26}$ )、 $\dots$  とビデオ画像に対応したフィールドを合成してゆく。

以上は撮像素子である CCD 1 からの画像を 20 フィールド/sec で撮像したときの例であるが、それ以外の出力ビデオ信号より遅いフィールドレートに変えたり又、撮像素子からの画像をもとにビデオ画像は全て画像処理されたもので構成することも可能である。

第 4 図において (C)、(D) は各々フィールドレートを 30 フィールド/sec にして撮像した場合と、実際のビデオ画像の場合を示している。15、16 は各々撮像素子における奇数フィールド、偶数フィールドを示し、その時の画

像が  $R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $\dots$  である。17、18 はビデオ画像における奇数フィールド、偶数フィールドに対応するフィールドで、その画像が  $R_{41}$ 、 $R_{42}$ 、 $\dots$  である。ビデオ画像 ( $R_{43}$ ) は、 $R_{31}$ 、 $R_{32}$  の画像に各々重みを加えて、画像補間合成したものである。(  $R_{43}$  ) の次のフィールド  $R_{44}$  には  $R_{32}$  の画像をダイレクトにもっていき、 $R_{44}$  の次のフィールド ( $R_{45}$ ) には  $R_{32}$  と  $R_{33}$  の画像に各々重みを加えて画像補間合成したものである。以下同様にこの操作を順次繰り返すことにより撮像素子からの画像を補間合成しながらビデオ画像のフィールドレートにもどしている。

以上の例から明らかなように暗い被写体の様々な状態に対して、最適なフィールドレート、シャッター速度を選択することによって撮像することが可能であり、又、連続的に暗い被写体の照度が変わる様な場合でも同様に連続的に選択させることで撮像が可能である。

第 5 図は撮像素子からの画像を、全て画像処理によってビデオ画像にした例を示した図である。

(E)、(F) は各々出力ビデオ信号より遅いフィールドレートでかつ 1/60 秒より遅いシャッター速度で撮影した場合と、実際のビデオ画像の場合に対応し、前者 (E) における、19、20 は各々奇数、偶数フィールド、 $R_{51}$ 、 $R_{52}$  はその画像である。後者 (F) における 21、22 は各々ビデオ画像の奇数、偶数、フィールドに対応し、( $R_{61}$ )、( $R_{62}$ ) はその画像を示している。1/60 秒より遅いシャッター速度で撮像した画像  $R_{52}$  は、1 つ前に撮像された  $R_{51}$  とともに適正な重みを加えられ画像補間合成してビデオ画像 ( $R_{63}$ ) となる。その次のビデオ画像 ( $R_{64}$ ) は、 $R_{51}$  と  $R_{52}$  に加える重みの比率を変えることにより再度画像補間合成して ( $R_{64}$ ) となる。(  $R_{65}$  ) についても  $R_{52}$  と、次の像  $R_{53}$  との合成により与えられる。以下同様にして撮影画像を全て補間合成によりビデオ画像をつくり出す。

以下第 1 図～第 5 図において出力ビデオ信号より遅いフィールドレートでかつ遅いシャッター速度で撮影した画像を補間合成することによりビデオ

画像のフィールドレートにもどしている。画像補間合成を行う際に2つの画像を用いているが、これは3つ以上の画像であっても実現可能である。

第6図は、本発明の第2の実施例を示す図である。本実施例においても出力ビデオ信号の例としてNTSC信号を用いて説明する。

第6図において、(G)、(H)は各々出力ビデオ信号より遅いフィールドレートで、かつ1/60秒より遅いシャッタ速度で撮影した場合と、実際のビデオ画像の場合とに対応し、前者(G)における、23、24、は奇数、偶数フィールド、 $R_{71}$ 、 $R_{72}$ ・・・はその画像を示し、又、後者(H)における25、26はビデオ画像の奇数、偶数フィールドに対応し、 $R_{81}$ 、 $R_{82}$ ・・・はその画像を示している。画像 $R_{71}$ は直接ビデオ画像の4フィールド分となり、次の画像 $R_{72}$ も同様に $R_{83}$ 以下うめてゆく。このフレームの変換比率は、その場の状況に応じて選択することが可能であり、又、連続的に変化させてもかまわない。

更にビデオカメラにワイドコンバータなどを装置したときなど、暗い被写体に対する撮影条件はかなり悪くなるが本発明を用いることにより使用条件の範囲を広げることが可能である。

感度を上げることにより、全ズーム域においてFナンバーを暗くすることも可能である。Fナンバーを暗くすることによりレンズの前玉径縮小という利点も生まれてくる。又、ズーミングに対して感度を可変(シャッタ速度可変)とするとズーミング中光量不足となる場合でも感度を上げることにより十分な光量を得ることも可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明における第1の実施例を示す概略模式図、第2図は本実施例における、撮像レンズによって生じた像を撮像素子において出力ビデオ信号より遅いフィールドレートでかつ1/60秒より遅いシャッタ速度で撮影した場合の画像フィールドと実際のビデオ画像フィールドとの関係を説明するタイミングチャート、第3図はその画像補間合成の一例を簡単に示した図、第4図は

第6図の実施例で示す様に1/60秒より遅いシャッタ速度で撮像しているので感度が上がり、暗い被写体に対しても断続的な画像を得ることが容易となる。又、本実施例では画像処理を行わないで直接ビデオ画像にしているが、第7図の様に画像補間合成を加えることも可能である。これによって第6図の例の様に完全に断続的ではないが少々滑らかな断続的映像を暗い被写体に対しても得ることが可能になる。

以上は本実施例を用いることで暗い被写体に対して断続的な画像が得られることを述べたが、暗い被写体に限らず、日中光撮影(AE)と組み合わせることで普通の明るい状況下でも使用することもできる。

#### [発明の効果]

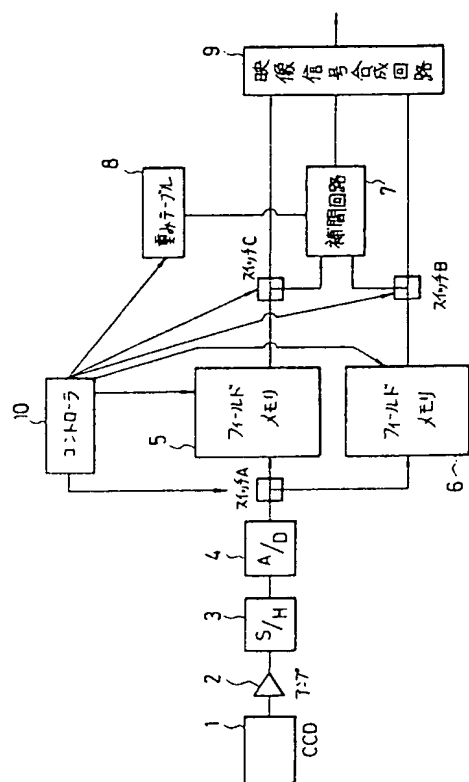
以上証明したとおり、本発明によれば暗い被写体に対しても感度を上げることができ、各撮像画像に対して重みを加えて画像処理することによりビデオ画像ヘリアルタイムに暗い被写体の映像を送ることが可能である。

撮像した画像とビデオ画像との関係を示すタイミングチャート、第5図は撮像素子からの画像を、全て画像処理によってビデオ画像にした例を示した図、第6図は、本発明の第2の実施例を示す図、第7図は撮像した画像とビデオ画像との関係を示すタイミングチャートである。

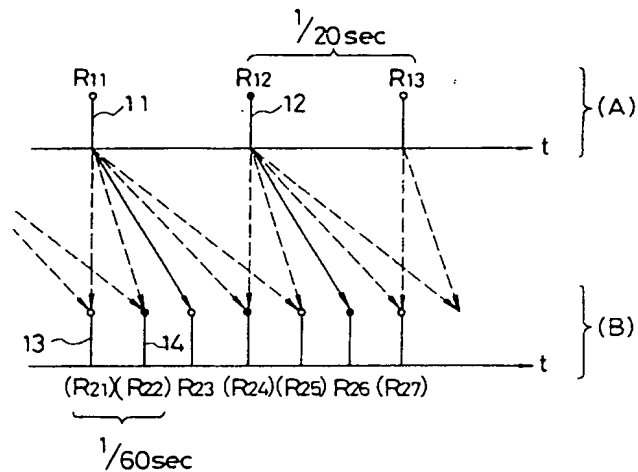
図中、

- 1 : CCD
- 2 : アンプ
- 3 : サンプルアンドホールド回路
- 4 : A/D変換器
- 5、6 : フィールドメモリ
- 7 : 補間回路
- 8 : 重みテーブル
- 9 : 映像信号合成回路
- 10 : コントローラ

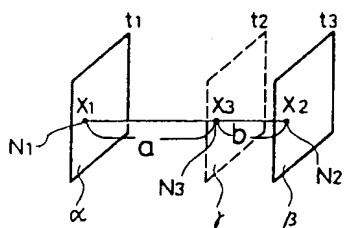
代理人 井理士 田 北 高 晴



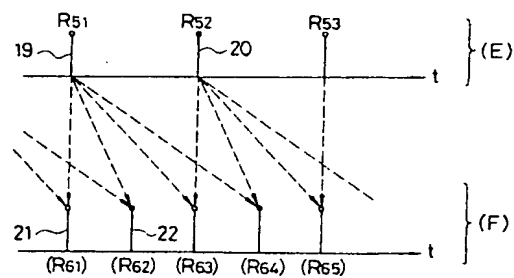
第 1 図



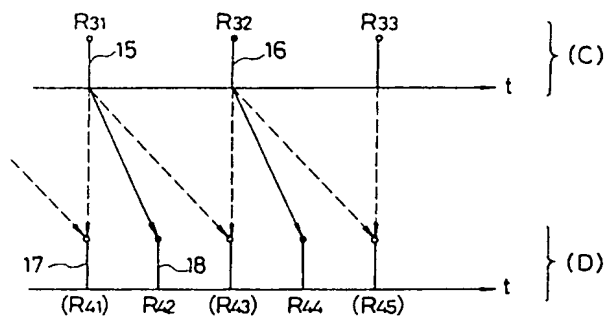
第 2 図



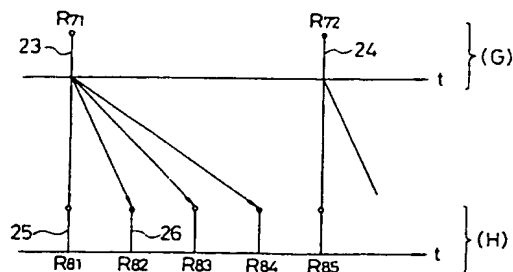
第 3 図



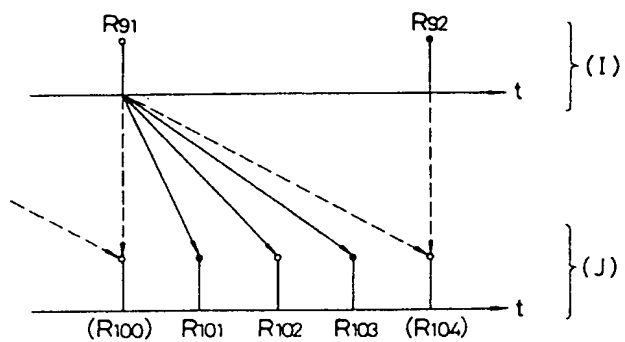
第 5 図



第 4 図



第 6 図



第 7 図

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-177985

(43)Date of publication of application : 25.06.1992

-----  
(51)Int.Cl. H04N 5/335

-----  
(21)Application number : 02-304069 (71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.11.1990 (72)Inventor : KATO TAKASHI

SUDA SHIGEYUKI

YOSHII MINORU

TOKUMITSU JUN

-----  
(54) VIDEO CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a video picture with high sensitivity by outputting a picture picked up by an image pickup element repetitively after pickup under a specific condition or interpolating and synthesizing plural pictures and outputting an output video signal without changing the field rate of the output signal.

CONSTITUTION: Let a field rate of an output video signal be (a) (fields/sec), a field rate picked up actually be (b) (fields/sec), and a shutter speed be (c) (1/sec), then an object is picked up by an image pickup element through an image pickup lens under the condition of a slower field rate than an output video signal ( $b < a$ ) and of a shutter speed ( $c > 1/a$ ). Then a picked-up picture is repetitively outputted from the image pickup element or plural pictures are interpolated and synthesized and the video signal is

outputted without changing the field rate (a) of the output video signal. Thus, the sensitivity against the object at a dark place is improved and each picked-up picture is subject to picture processing with a weight to send the video image of the dark object as the video picture in real time.

.....

LEGAL STATUS [Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]